بحث غير منشور

توظيف تقنية سلسلة الكتل (البلوكشين) والعقود الذكية في تأمين معاملات رواد الأعمال في المدن الذكية.

رتاج ميلاد أبوشعالة[1]، علي محمد عبد الشاهد[2]

[1] كلية الإقتصاد والعلوم السياسية، جامعة مصراتة، مصراتة، ليبيا

[2] كلية الهندسة، جامعة مصراتة، مصراتة، ليبيا

rettajaboushaalaa@gmail.com, a.abdulshahed@eng.misuratau.edu.ly

المستخلص

مع تصاعد معدل نمو المدن وتطور التكنولوجيا والإنتقال نحو العصر الرقمي، يتزايد أهمية تعزيز الحكم الذاتي والذكاء في إدارة المهام بكفاءة، مع التركيز على تقليل الأثر السلبي على البيئة. إلى جانب ذلك، تفشي وباء كوفيد-19 واعتماد الممارسات الرقمية فتحا أمامنا فرصة للتفكير في تطوير مدن ذكية أكثر تطوراً.

تقدم هذه الدراسة نموذجًا يهدف إلى تعزيز العدالة في مجال ريادة الأعمال، متجاوزًا المعاملات المالية التقليدية. يعتمد هذا النموذج على تقنيات البلوكشين والعقود الذكية لتسهيل عمليات تبادل الأموال بأمان، وضمان الامتثال المسبق لمتطلبات الحكومة في المدن الذكية. بالإضافة إلى ذلك، يساهم هذا النهج في تقليل مخاطر الاحتيال أو التدخل من جانب أطراف أخرى، مما يعزز الأمان الفردي داخل هذه المدن المتقدمة تكنولوجيا.

بشكل عام، تسلط نتائج هذه الدراسة الضوء على أهمية العمليات المنهجية والمنظمة في مجال اتخاذ القرارات في مجال ريادة الأعمال وتوفير إطار فعال لتحسين هذه العمليات في المستقبل.

كلمات مفتاحية: سلسلة الكتل، العقود الذكية، ريادة الأعمال.

هدف البحث:

هدف البحث هو استخدام تقنية سلسلة الكتل (البلوكشين) والعقود الذكية في تأمين معاملات رواد الأعمال في المدن الذكية.

يتم تحقيق هذا الهدف من خلال:

- تحليل كيفية استخدام تقنية البلوكشين والعقود الذكية في تحقيق العدالة في ريادة الأعمال.
- دراسة أهمية تطبيق هذه التقنيات في المدن الذكية وتحليل الفوائد المرتقبة.
- تقديم منهجية فعالة لبيئة ريادة الأعمال تستخدم تقنية البلوكشين والعقود الذكية في المدن الذكية.

منهجية البحث:

ستعتمد هذه الدراسة على مراجعة الأدبيات والأبحاث الحالية المتعلقة بتقنية البلوكشين والعقود الذكية في مجال ريادة الأعمال والمدن الذكية سيتم تحليل الدراسات السابقة والتجارب الميدانية لاستخلاص أهم النتائج والتوصيات الملائمة.

المنهجية توصي باستخدام أدوات اتخاذ القرار لاختيار الرائد الأعمال المناسب (الفكرة الأمثل). هذه الأداة تقوم بتقييم البدائل المختلفة وتساعد صاحب القرار (الحكومة الذكية) في اختيار الرائد الذي سيحصل على التمويل المالي.

أهمية النتائج:

من المتوقع أن تساهم نتائج هذه الدراسة في فهم أفضل لدور تقنية البلوكشين والعقود الذكية في تحقيق العدالة في ريادة الأعمال في المدن الذكية. ستوفر الدراسة إطارًا مفصلاً لتطبيق تلك التقنيات وتوجيه رواد الأعمال والمسؤولين في المدن الذكية بشأن استخدامها بشكل فعال. بالإضافة إلى ذلك، ستؤكد الدراسة على أهمية تبني هذه التقنيات لتطوير بيئة ريادة الأعمال العادلة والمستدامة في المدن الذكية.

1. المقدمة

منذ انطلقت الثورة الصناعية الرابعة وتقدمت التكنولوجيا الرقمية بشكل ملحوظ، شهد العالم ظهور مجموعة من التقنيات التكنولوجية الرائدة. واحدة من أبرز هذه التقنيات هي "الذكاء الاصطناعي"، الذي يمكنه تمثيل التفكير البشري بأساليب متطورة [1]. كما ظهرت منه تقنيات أخرى مثل "التعلم الآلي" و"نماذج اللغة التوليدية" مثل "ChatGPT" [2] و"تقنية سلسلة الكتل (البلوكشين)" [3]، والعديد من التقنيات الأخرى التي تدعم فلسفة التكنولوجيا الريادية الحديثة التي تسعى إلى تحقيق المرونة والحرية كأسلوب حياة مستقبلي .

منذ ظهور تقنية سلسلة الكتل أو سلسلة الثقة أو سلسلة السجلات الرقمية عام 2008 على يد شخص أو مجموعة مجهولة تعرف باسم "ساتوشي ناكاموتو"، شهد العالم ظهور العديد من المنتجات الجديدة التي تعتمد بشكل أساسي على هذه التقنية الرائدة [3]. تضمنت هذه المنتجات العملات الافتراضية المشفرة مثل "بتكوين" (Bitcoin)، والعقود الذكية، والتطبيقات العامة المستقلة. توسعت وانتشرت هذه الابتكارات وتطبيقاتها في مختلف مجالات الحياة، مما سيسفر عن تحول كبير وجذري في الطبيعة الاقتصادية بشكل عام، وفي مستقبل ريادة الأعمال بشكل خاص [4].

تقنية سلسلة الكتل أثبتت أهميتها وقدرتها على تحقيق تغييرات هائلة في العالم. وأُستخدمت هذه التقنية بشكل رئيسي في إنشاء عملة بتكوين (Bitcoin)، والتي تعد واحدة من أوائل التطبيقات التي استفادت من تكنولوجيا سلسلة الكتل "البلوكشين". بالإضافة إلى ذلك، تقدم سلسلة الكتل إمكانيات مذهلة في مجال الخدمات، وتعد واحدة من أقوى التكنولوجيات المرشحة لتغيير مستقبلنا. وقد أكدت تقارير الأمم المتحدة أهمية هذه التقنية وإمكانياتها الكبيرة [4].

قدم المؤلف Darcy W.E. Allen [5] بحث بعنوان "اكتشاف وتطوير الاقتصاد اللامركزي للبلوك شين" والذي يأخذنا في رحلة استكشافية إلى عالم التكنولوجيا البلوكشين وإمكانياتها. يركز البحث بشكل كبير على كيفية استخدام هذه التكنولوجيا الرائجة كوسيلة للتنسيق والإدارة في سجلات المعلومات الموزعة. من خلال تسليط الضوء على التحديات الاقتصادية التي تنشأ عندما يقرر رواد الأعمال استخدام التكنولوجيا لإقامة مؤسسات جديدة خارج إطار الأنظمة التقليدية، يبرز البحث مفهوم "الاقتصاد المشفر" أو "cryptoeconomy". وهو يقدم رؤية عميقة لكيفية تكييف هذه التكنولوجيا مع مستقبلها المتوقع وكيف يمكن استخدامها لإنشاء مؤسسات جديدة ذات حكم ذاتي. في الختام، يعتبر هذا البحث إسهامًا جيداً يلقي الضوء على الدور البارز الذي يمكن أن يلعبه البلوكشين في تسهيل الانفصال اللامركزي وإطلاق مجتمعات جديدة تعتمد على اللامركزية.

كما تناولت الدراسة [6] إمكانية تحويل نظام سلسلة الكتل إلى تكنولوجيا محورية في القطاع الزراعي الذي يعاني من تحديات كبيرة. هذه التحديات تشمل الزيادة في الاستهلاك ونقص الموارد واضطرابات سلاسل التوريد. بالإضافة إلى ذلك، تشمل مشاكل الأمن الغذائي بما في ذلك جودة وتوافر المنتجات. أيضًا، تتسبب التحويلات المالية بين المنتجين والمستهلكين في تكاليف إضافية. وقام الباحث بتسليط الضوء على الجهود العالمية التي تقوم بها الحكومات والمؤسسات في سياق تخفيف هذه التكاليف. كما قام البحث بدراسة حالة حول منصتي AgriDigital و EsTerisc، مشيرًا إلى الأدوار المختلفة التي تلعبها كل منهما. بعض هذه المنصات تعمل على تتبع المنتجات بينما تتخذ أخرى إجراءات للتحقق من جودة المنتجات. بالإضافة إلى ذلك، تقدم بعض هذه المنصات دعمًا خاصًا للمزارعين في مشاريعهم الريادية الناشئة. الدراسة أكدت أن هناك إمكانيات تقنية كبيرة في القطاع الزراعي تفتح أفاقًا جديدة، وليس هناك حدود لما يمكن تحقيقه من خلال هذه التكنولوجيا المبتكرة.

في العالم العربي، أحدثت تقنية سلسلة الكتل ثورة في قطاع الخدمات المصرفية. تم تطوير هذه التقنية لتعزيز البنية التحتية للخدمات المالية، وتحسين جودة الخدمات المصرفية المقدمة [7]. في هذا السياق تم تقديم دراسة بعنوان " تكنولوجيا البلوكشين ومستقبل صناعة البناء في العالم العربي: التطبيقات، التحديات، والفرص المستقبلية."[7]، بهدف استكشاف كيف يمكن لتكنولوجيا البلوكشين تحويل صناعة البناء في العالم العربي. تضمنت الدراسة استعراضًا للأدبيات السابقة المتعلقة بتكنولوجيا البلوكشين وتطبيقاتها في صناعة البناء. كما أُجرت الدراسة مقابلات مع خبراء ومتخصصين عرب بهدف جمع البيانات النوعية والرؤى حول تكامل تكنولوجيا البلوكشين في صناعة البناء. من خلال هذه المقابلات، تم التأكيد على المزايا المحتملة والفرص التي يمكن أن يقدمها تآزر تكنولوجيا البلوكشين وتكنولوجيا صناعة البناء في العالم العربي.

تناولت استعراض الأدبيات للأبحاث السابقة موضوع تقنية سلسلة الكتل بوضوح. من خلال تقديم تعاريف متنوعة لهذه التقنية واستعراض الخصائص المميزة التي تميزها، بالإضافة إلى تفصيل كيفية عملها بشكل دقيق. تم التركيز على أهمية سلسلة الكتل والدور الذي تلعبه في الممارسات الاقتصادية على الساحة العالمية. وُلِفت الانتباه إلى كيفية تقديم هذه التقنية حلاً رقميًا أفضل من التقنيات التقليدية المتعارف عليها، خاصة في ما يتعلق بزيادة مستوى الشفافية في التفاعل بين الأطراف المتعاملة، وكذلك تمييز قدرتها على تذليل العقبات والتحديات الإدارية.

2. عناصر نظام سلسلة الكتل (البلوكشين)

تعتمد تقنية البلوكشين على أربعة عناصر أساسية تشكل أساس هذا النظام. تُعرف هذه العناصر على أنها: الكتلة، المعلومة، الهاش، وبصمة الوقت (أنظر الشكل 1). وسنقوم هنا بشرح هذه العناصر بشكل مفصل.

1.2 الكتلة (Block)

تُعتبر الكتلة وحدة بناء سلسلة الكتل، حيث تشمل مجموعة من العمليات أو المهام التي يتعين تنفيذها داخل السلسلة. يمكن أن تتضمن هذه العمليات تحويل الأموال، تسجيل البيانات، متابعة حالة معينة، وغيرها. تحتوي كل كتلة عادةً على عدد محدد من العمليات والمعلومات، وهذا الحد يتم تحديده بحيث يتم إكمال العمليات بصورة نهائية داخل الكتلة قبل إنشاء كتلة جديدة مرتبطة بها. الهدف الرئيسي من وجود هذه الكتل هو منع العمليات الوهمية التي يمكن أن تؤدي إلى تجميد أو منع السلسلة من تسجيل وإنهاء المعاملات.

2.2 المعلومة

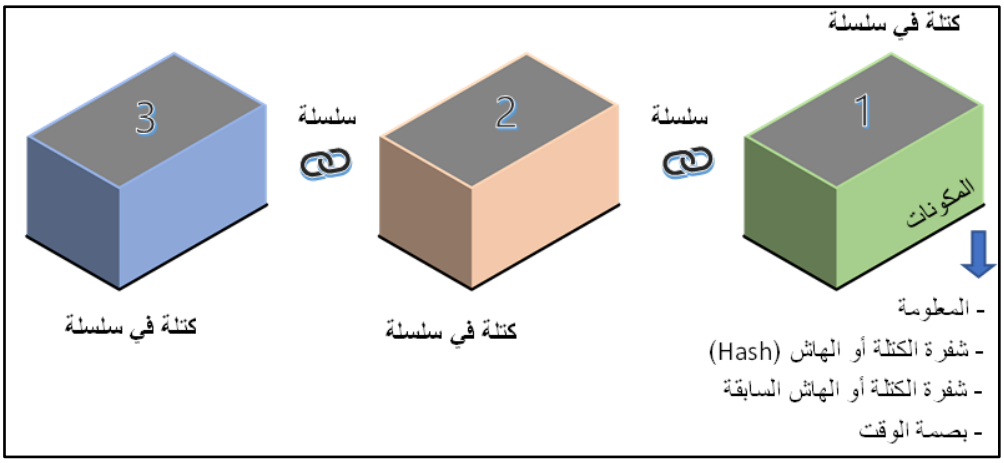
المعلومة تمثل العمليات الفرعية التي تتم داخل الكتلة الواحدة. يمكن النظر إليها كـ "الأوامر الفردية" التي يتم تنفيذها داخل الكتلة. تُمثل المعلومة معًا مع الأوامر والمعلومات الأخرى داخل الكتلة.

3.2 شفرة الكتلة أو الهاش (Hash):

شفرة الكتلة أو الهاش هي عبارة عن معرِّف فريد لسلسلة الكتل، ويُشبه بعض الأشخاص أحيانًا بـ "التوقيع الرقمي". يتم إنتاج الهاش باستخدام خوارزمية داخل برنامج سلسلة الكتل، وتُعرف هذه العملية بآلية الهاش (Hash Function). يقوم الهاش بأربع وظائف رئيسية، وهي التمييز بين السلاسل المختلفة، وتحديد كل كتلة وتمييزها داخل السلسلة، ووضع علامة على كل معلومة داخل الكتلة بواسطة هاش فريد، وربط الكتل بعضها ببعض داخل السلسلة. وتجعل هذه الوظائف الهاش غير قابل للتلاعب وتحافظ على سلامة الكتل المنشأة.

4.2 بصمة الوقت:

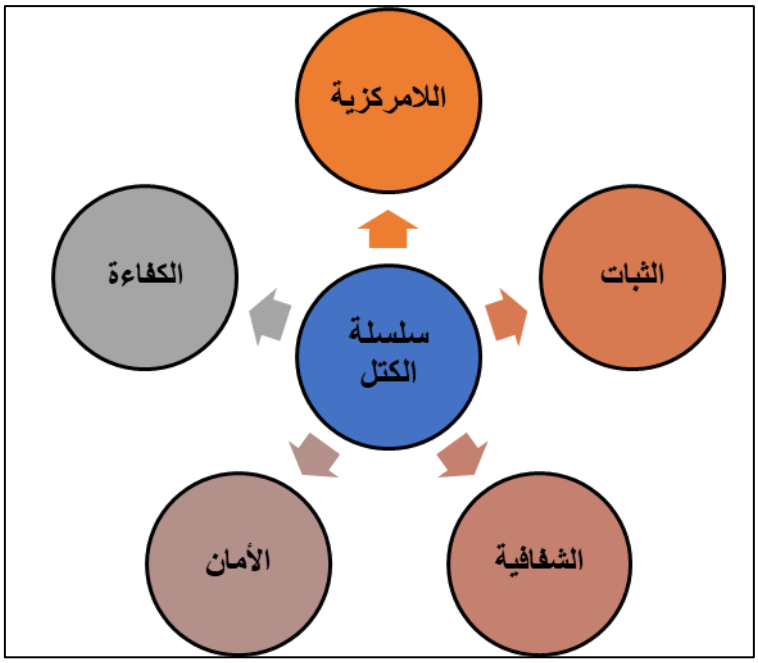
تُمثل بصمة الوقت الفترة الزمنية التي تُنفذ فيها أي عملية داخل سلسلة الكتل. تُرتبط هذه الخاصية بالهاش (Hash)، حيث تُضفي على العملية التي تتم عبر تكنولوجيا البلوكشين بصمة زمنية فريدة تميزها عن غيرها. هذا الجانب، جنبًا إلى جنب مع سجل العمليات السابقة، يعززان أمان هذه التكنولوجيا ودقة المعلومات المنقولة عبرها، وبالتالي يزيدان من مستوى الثقة في هذه التكنولوجيا في مجالات الحفظ، والسرية، والأمان.



شكل 1: عناصر نظام سلسلة الكتل.

3. خصائص سلسلة الكتل

يمكن لتقنية سلسلة الكتل أن تواجه التحديات التي كانت تفرض على المؤسسات الاعتماد على الهياكل المركزية. في الأنظمة المركزية، يعتمد الاستقرار على وجود جهة موثوقة يمكن اللجوء إليها لضمان حفظ حقوق الأطراف وسهولة تنفيذ العمليات. ومع ذلك، مع تقنية سلسلة الكتل، يصبح الاعتماد على كيان مركزي غير ضروري. بدلاً من الاعتماد على مؤسسات أو حكومات كجهات يمكن الوثوق بها، يمكن الآن الاعتماد على التكنولوجيا والمعادلات الرياضية التي تقوم سلسلة الكتل على أساسها. هذه المعادلات تكون غير قابلة للتلاعب أو التغيير وتستمر في العمل ما دامت الشبكة نشطة. ومن خلال توفير رؤية مفتوحة لهذه المعادلات، يتم تعزيز مبادئ الشفافية والرقابة. شكل 2 يوضح أهم خصائص سلسلة الكتل التي يمكن تلخيصها كالتالي:



شكل 2 : خصائص ساسلة الكتل.

اللامركزية (Decentralization): تعتمد تكنولوجيا البلوكشين على تصميم شبكة الند للند (Peer to Peer)، حيث يكون جميع المشاركين (العقد) في الشبكة متساوين في السلسلة. وهذا يعني أن أي جهة لن يكون لديها القدرة على التأثير في النظام بطرق غير مشروعة. قواعد الشبكة وسلوكها تتبع بروتوكول محدد، ومع زيادة نمو الشبكة، يصبح التوحيد في القواعد والسلوكيات أكثر تماسكًا، وهذا يجعل من الصعب على أي جهة تغيير سلوك النظام بطرق غير مشروعة. بالإضافة إلى ذلك، يعتمد نظام سلسلة الكتل

على دفتر أستاذ غير مركزي وموزع لتعزيز كفاءة المعالجة لجميع المشاركين في شبكة البلوكشين. هذا يقلل من زمن الوصول ويمنع الانهيار الكامل للنظام.

الثبات (Immutability)**:** إحدى السمات البارزة لتقنية سلسلة الكتل هي قدرتها على ضمان سلامة المعاملات من خلال إنشاء سجلات دفتر الحسابات التي لا يمكن تغييرها. يعتمد هذا على الارتباط السلس بين كل كتلة والكتلة السابقة، مما يؤدي إلى الاحتفاظ الدائم بالبيانات دون إمكانية تعديلها إلا بموافقة جميع الأطراف المشاركة في الشبكة. تتطلب عملية إجراء المعاملات أن تتم توقيع كل معاملة رقميًا باستخدام المفتاح الخاص بكل مشترك، والذي يتم الاحتفاظ به بسرية من قبل المالك. للتحقق من صحة هذا التوقيع الرقمي، يتم استخدام المفتاح العام للموقع. هذا النهج يضمن تأمين نقل البيانات والمعاملات في شبكة البلوكشين. على سبيل المثال، إذا قام محمد بإرسال 10 دنانير إلى خالد، تُسجل هذه المعاملة في الشبكة بحيث يعلم الجميع بحدوثها. ومع ذلك، فإن هويات المشتركين تظل مجهولة بسبب استخدام مفاتيح التشفير، والتي يتم تصميمها بحيث لا تتم مشاركتها مع أي شخص آخر. هذا يضمن أنه لا يمكن لأي شخص آخر إجراء معاملة إلا بواسطة صاحب المفتاح الخاص الصحيح. عند التحقق من صحة توقيع المعاملة، يتم ربطها بشكل آمن مع معاملات أخرى باستخدام تقنية شفرة الكتلة أو الهاش. هذا الهاش يخلق بصمة رقمية فريدة لكل معاملة. بمجرد قبول كتلة المعاملات من قبل شبكة البلوكشين، يتم ربطها بشكل مشفر بسجل دفتر الحسابات وتوزيعها على جميع العُقد في الشبكة.

الشفافية (Transparency)**:** تقدم تقنية سلسلة الكتل مستوى عالًا من الشفافية من خلال مشاركة تفاصيل المعاملات بين جميع المشاركين الذين يمتلكون حق الوصول، وذلك دون الحاجة إلى وسيط ثالث لضمان توافق العمليات التجارية. هذا النهج يضمن توفير سجل كامل للمعاملات بكل موثوقية وفي الوقت المناسب، كما يقلل من فرص التلاعب والاحتيال. في قواعد البيانات التقليدية، تُجرى أربع عمليات أساسية وهي الإدراج والحذف والتحديث والاختيار. بينما تعتمد تقنية البلوكشين على عمليتين فقط، وهما الإدراج والاختيار، بينما تتخلى عن عمليتي الحذف والتحديث. يتم ذلك من خلال هيكل مترابط من الكتل واستخدام البصمات الزمنية لربط السجلات في سلسلة موثقة ومتشابكة يصعب التلاعب بها. تحتوي دفاتر الأستاذ الموزعة على سجل كامل لكل معاملة، مما يمكن المشاركين من تتبع أصولهم، سواء كانت عملات رقمية أو أصول أخرى، منذ إنشائها. وبما أن دفاتر الأستاذ الموزعة متاحة لجميع العقد على الشبكة، يمكن لأي مشترك تحديد حالات وتاريخ أصولهم داخل الدفتر. وهذا يسهم في إنشاء نشاطات يمكن التحقق منها تمامًا لجميع الأصول داخل النظام [8].

الأمان (Security)**:** سلسلة الكتل توفر مستوى أمان أفضل عن طريق استخدام بنية تحتية ملائمة تحمي من الإجراءات الضارة لتغيير البيانات [9].

الكفاءة (Efficiency)**:** سلسلة الكتل تعتبر أكثر كفاءة من حيث التكلفة، وسرعة التسوية وإدارة المخاطر.

4. العقود الذكية (Smart contracts)

تشهد تقنية سلسلة الكتل ثورة في عالم التكنولوجيا والأعمال، ومن أهم التطبيقات التي نجدها داخل هذه البنية التحتية المبتكرة هي العقود الذكية. تمثل العقود الذكية مفهومًا جديدًا للعقود التقليدية، حيث تمثل تطورًا ثوريًا في طريقة تنفيذ وتنظيم الصفقات والاتفاقيات. تُعرَّف العقود الذكية على أنها "عقود ذاتية التنفيذ تبنى وتبرمج في إطار شبكة توزيع لا مركزية تنظم شروطها وأحكامها بين الأطراف دون الحاجة لوجود سلطة مركزية." [10] وباستخدام تلك العقود، يمكن تنفيذ بنود وشروط العقد تلقائيًا بمجرد تحقق شروط معينة أو حدث معين. إضافة إلى ذلك، تمثل العقود الذكية التكنولوجيا الأساسية لسلسلة الكتل وتستند إلى الرموز المشفرة والخوارزميات الرياضية لتنفيذ العقود بشكل آلي وبأمان. وعلى الرغم من تقديمها على أنها تقنية متقدمة، إلا أنها تتيح الثقة والأمان للأطراف المشاركة دون الحاجة إلى وسيط مركزي. إن الميزة الرئيسية للعقود الذكية هي الآلية التنفيذية، حيث يتم تنفيذ الالتزامات المنصوص عليها في العقد بشكل تلقائي، وهذا يقلل من الاعتماد على التدخل البشري. بالإضافة إلى ذلك، تعمل العقود الذكية بشكل أكثر فعالية من ناحية التكلفة بسبب عدم الحاجة إلى وسطاء أو محامين. هذا المفهوم للعقود الذكية يجسد الثورة التكنولوجية الحالية وتأثيرها على الأعمال والصناعات المختلفة [11]. يمكن تطبيق العقود الذكية في مجموعة واسعة من

المجالات مثل العقارات، التجارة الإلكترونية، التحويلات المالية، والتمويل اللامركزي موضوع البحث. وبالنظر إلى تطبيقات العقود الذكية في سلسلة الكتل، يمكن استخدام تقنية تحليل الهيكل الهرمي (Analytic Hierarchy Process – AHP) لاتخاذ قرارات استثمارية ذكية واختيار أفضل فكرة ريادية. يمكن لتلك التقنية أن تسهم في تقييم مزايا وعيوب مختلف المشاريع وتوجيه أموال الاستثمار بكفاءة. في هذا السياق، ستكون هذه الورقة البحثية محورًا لاستكشاف التطورات في مجال العقود الذكية وتأثيرها على عمليات اتخاذ القرار في مجال الريادة باستخدام تقنية تحليل الهيكل الهرمي (AHP). سيتم تسليط الضوء على كيفية توظيف تلك الأدوات والتقنيات لتحقيق أفضل النتائج والاستفادة من العقود الذكية في تحفيز الابتكار وتحقيق النجاح في مشاريع ريادية.

1.4 اتخاذ القرار متعدد المعايير

يعتبر صنع القرار متعدد المعايير (Multicriteria Decision Making) أحد المجالات الحيوية والمعقدة في مجال اتخاذ القرارات. يُمكن تعريفه على أنه مجموعة فرعية مُحددة من مشاكل صُنع القرار، حيث يجد صانع القرار نفسه أمام مجموعة من البدائل التي تتم وصفها باستخدام معايير متنوعة. هذا المجال يهدف إلى إيجاد البديل الأمثل أو ترتيب هذه البدائل المرتبطة بمسألة القرار، وذلك بالاستناد إلى تحليل دقيق ومنهجي. مع تعقيد العديد من مسائل اتخاذ القرار في العالم اليوم، تكمن أهمية صنع القرار متعدد المعايير في توفير أساليب وأدوات تساعد على فحص وتحليل هذه المشاكل الشاملة. واستنادًا إلى كلمات توماس ساعاتي (Thomas Saaty) [12]، العالم الرياضي والمخترع البارز لعملية التحليل الهرمي (AHP)، فإن صانع القرار غالبًا ما يواجه نظامًا معقدًا يتكون من مكونات مرتبطة ببعضها البعض، مثل الموارد، والنواتج، والأهداف المرغوبة، والأفراد، ومجموعات الأفراد. هؤلاء المتخذين للقرار دائمًا في حاجة ماسة إلى فهم مكونات هذا النظام المعقد بشكل جيد، حيث يظهر بوضوح أن كلما زاد فهمهم لهذه العناصر المعقدة، كلما تحسنت توقعاتهم وقراراتهم. تتبنى نظرية عملية التحليل الهرمي (AHP) منهجية كمية وفعّالة في اتخاذ القرارات متعددة المعايير، وتسهم بشكل كبير في حل المشاكل المعقدة وتوجيه عمليات اتخاذ القرار نحو البديل الأمثل. نظرًا للقدرة الكبيرة على تطبيق هذه النظرية باستخدام برامج الحاسوب وتحليل البيانات بشكل دقيق، أصبحت من أكثر الأساليب انتشارًا في مجال صنع القرار متعدد المعايير على مستوى العالم [12]. تجمع هذه النظرية بين الفعالية والبساطة، وهي تعكس المنهجية البديهية للتفكير المنطقي. باختصار، يمثل صنع القرار متعدد المعايير تحديًا مثيرًا وحاسمًا في عالمنا المعقد، والتي يمكن أن تقدم لنا أدوات قوية لفهم وتحليل هذه التحديات واتخاذ قرارات مستنيرة بناءً على معايير متعددة.

2.4 خطوات تنفيذ النموذج المقترح

إحدى أبرز التحديات التي تواجه رواد الأعمال هي تأمين التمويل الضروري لتنفيذ أفكارهم الريادية. يهدف هذا البحث إلى استعراض كيفية استخدام تقنية البلوكشين والعقود الذكية لجعل عملية تمويل الأفكار الريادية أكثر شفافية وأمانًا. شكل 3 يلخص نموذج كيفية أختيار أفضل مشروع ريادي كالتالي:

1. تعريف المشروع الريادي:

أولًا، يقوم رائد الأعمال بتعريف فكرته الريادية والمشروع المقترح. يشمل ذلك وصف الأهداف والخطط والتفاصيل الفنية والمالية المتعلقة بالفكرة.

2. العقد الذكي:

بعد تعريف الفكرة، يتم إنشاء عقد ذكي على الشبكة. يتضمن العقد الذكي معايير محددة وشفافة تحدد كيفية تقييم الفكرة ومنح التمويل باستخدام تقنية عملية التحليل الهرمي AHP. يتم تنفيذ هذا العقد على شبكة البلوكشين.

3. تقييم الأفكار:

الأشخاص الذين يرغبون في الحصول على التمويل يمكنهم تقديم أفكارهم الريادية للتقييم من قبل مجموعة من الخبراء على نفس الشبكة. يتم تقييم الأفكار وفقًا للمعايير المحددة في العقد باستخدام عملية التحليل الهرمي AHP.

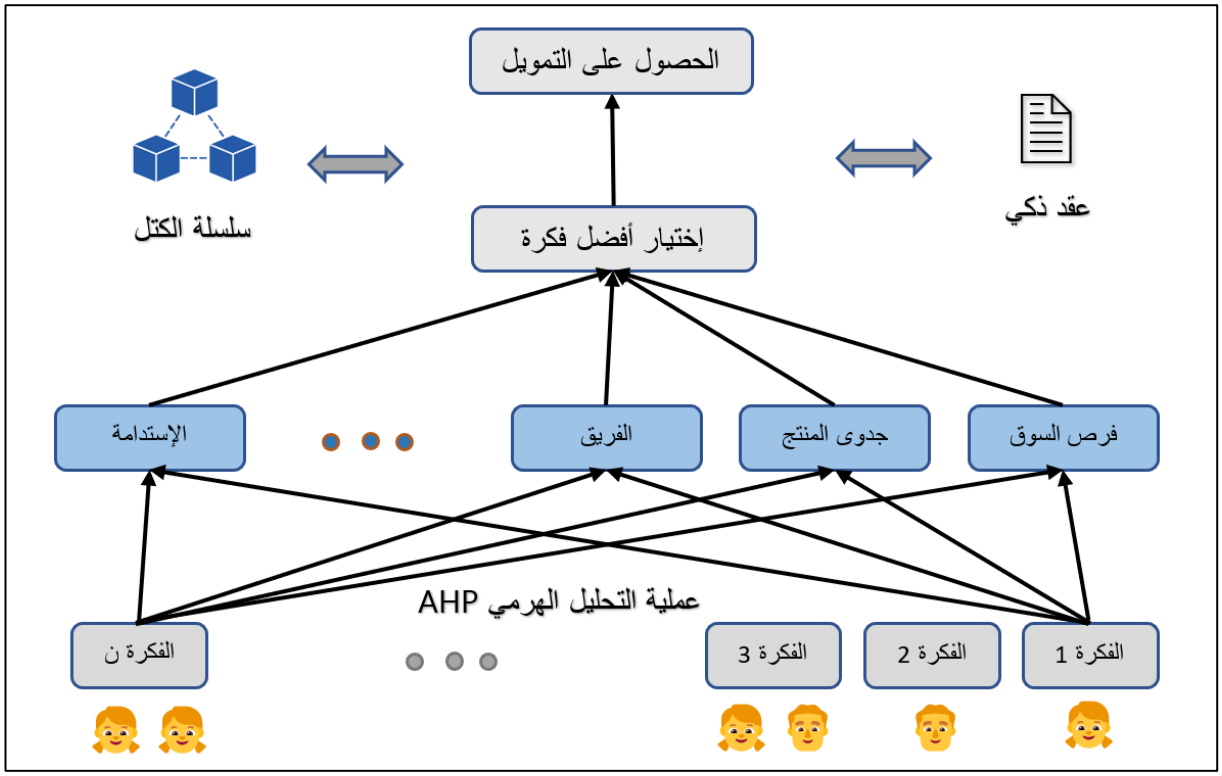
4. اختيار الفكرة الريادية الفائزة:

العقد الذكي يقوم بتحديد الفكرة الفائزة استنادًا إلى تقييم معاييره باستخدام عملية التحليل الهرمي AHP. الفكرة الريادية الفائزة تحصل على التمويل وتسجل في سلسلة الكتل. تضمن هذه العملية عدم وجود تدخل بشري وتعزز من نزاهة العملية.

5. تسجيل البيانات في سلسلة الكتل:

بمجرد اختيار الفكرة الجديدة وموافقة العقد الذكي عليها، تُسجل بياناتها في سلسلة الكتل. بعد التأكد من أن العقد يتماشى مع القوانين المحلية، تتاح للفكرة الوصول الكامل إلى الخدمات والتمويل من قبل المدينة الذكية.

بهذا النهج، تمكن تقنية البلوكشين والعقود الذكية من تحقيق نظام تمويل ريادي شفاف وآمن، ينظم وييسر عملية اختيار الأفكار الريادية وتمويلها بطريقة عادلة وموثوقة. يعزز هذا النهج من الشفافية والنزاهة في مجال ريادة الأعمال ويساهم في دعم الأفكار الابتكارية.



شكل 3: نموذج إختيار أفضل مشروع ريادي.

5. التطبيق العملي

لا يوجد نهج ثابت لبناء الأشكال الهرمية، إذ يعتمد عملية البناء الهرمي على نوع القرار المزمع اتخاذه [12]. إذا كان القرار يتعلق باختيار بديل من بين العديد من البدائل المكنة، يمكن البدء بالمستوى الأسفل من الهرم، حيث يتم تسجيل هذه البدائل في قائمة. يتكون المستوى التالي من المعايير التي سيقيم بها تلك البدائل. أما المستوى الأعلى من الهرم، فهو عبارة عن الهدف الشامل الذي يمكن أن يوجه اتخاذ القرار بالاستناد إلى تلك المعايير. في هذه الدراسة، يُوضح الشكل 3 عملية بناء الشكل الهرمي لاتخاذ قرار حول اختيار أفضل مشروع ريادي. يتضمن المستوى الأول سمات المعايير، بينما يحتوي المستوى الثاني على المعايير المحددة التي تأخذ في الاعتبار أثناء اتخاذ القرار. وفي المستوى الأعلى، يتم تحديد الهدف النهائي لعملية التحليل الهرمي [12].

لتقييم الأهمية النسبية لكل معيار، يُوصى باستخدام مقياس وضعه توماس ساعاتي، والذي يتضمن تصنيفات تتراوح من (1) إلى (9) [12]. هذا المقياس يُستخدم لتمكين مقارنات عادلة بين المعايير وفقًا لأهميتها. يتمثل بداية التقييم في تخصيص درجة أهمية

(1)، والتي تمثل أقل درجة للأهمية. ثم تزداد درجات الأهمية تدريجيًا حتى تصل إلى الدرجة القصوى للأهمية وهي (9).وبهذه الطريقة، يمكن للخبراء تقدير الأهمية النسبية لكل معيار وتصنيفه بناءً على مدى تأثيره على عملية اتخاذ القرار. وفيما يلي خطوات التحليل الهرمي متعدد المعايير بشكل مبسط:

1. تحديد الهدف:
   - تحديد القرار المراد اتخاذه بدقة.
   - تحديد الهدف الشامل من عملية التحليل.
2. بناء الهيكل الهرمي:
   - تحديد البدائل المتاحة للاختيار من بينها.
   - تحديد المعايير التي سيتم تقييم البدائل بناءً عليها.
   - ربط البدائل والمعايير بالهدف الشامل في هيكل هرمي.
3. تقييم الأهمية النسبية للمعايير:
   - استخدام مقياس Saaty (من 1 إلى 9) لمقارنة المعايير.
   - تخصيص درجة 1 لأقل أهمية و 9 لأعلى أهمية.
   - تقييم أهمية كل معيار نسبيًا للمعايير الأخرى.
4. تقييم البدائل:
   - تقييم كل بديل بناءً على المعايير المحددة.
   - استخدام نفس مقياس Saaty لمقارنة البدائل.
5. حساب الأوزان:
   - حساب وزن كل معيار من خلال حساب متوسط درجاته.
   - حساب وزن كل بديل من خلال حساب مجموع درجاته مضروبًا في أوزان المعايير.
6. تحليل النتائج:
   - مقارنة أوزان البدائل لتحديد أفضلها.
   - مراجعة النتائج والتأكد من صحتها.

تم جمع العوامل المؤثرة في اختيار أفضل مشروع ريادي من الأدبيات السابقة، وتم دعمها بآراء خبراء ومتخصصين محليين في مجال ريادة الأعمال. تم هذا الجمع لتطوير رؤية شاملة وترتيب دقيق وشفافية لأهمية المعايير ذات الصلة، كما هو موضح في الجدول 1.

جدول 1: معايير اختيار أفضل مشروع ريادي.

ت	المعيار	توضيح
1	فرص السوق	○ حجم السوق وإمكانيات النمو. ○ اتجاهات السوق والطلب. ○ المنافسة والتنافسية.
2	جدوى المنتج / الخدمة	○ فرادة وابتكار المنتج أو الخدمة. ○ جاهزية المنتج أو الخدمة وقابلية التوسع. ○ الملكية الفكرية أو الميزة الحصرية.
3	الفريق	○ خبرة، مهارات، وتخصص أعضاء الفريق والمؤسسين الرئيسيين. ○ تماسك الفريق والالتزام. ○ نجاح ريادي سابق.
4	الجدوى المالية	○ الإيرادات والتوقعات المالية. ○ معدل الإنفاق والإطار الزمني.

		○ التمويل السابق وإمكانية الاستثمار.
5	تأكيد الزبون	○ تقييمات العملاء، الشهادات، والدراسات العملية. ○ عدد العملاء ومعدل نمو العملاء. ○ معدل الاحتفاظ بالعملاء ومعدل التحول.
6	نموذج الأعمال	○ استراتيجية تحقيق الربح. ○ نموذج التسعير. ○ تكلفة اكتساب العملاء وقيمة العمر الافتراضي للعميل.
7	المخاطر والامتثال	○ الامتثال القانوني والتنظيمي. ○ المخاطر المتعلقة بالملكية الفكرية. ○ المخاطر السوقية والتنافسية.
8	الاستدامة والتأثير الاجتماعي	○ ممارسات الاستدامة البيئية. ○ المسؤولية الاجتماعية وتأثيرها على المجتمع. ○ الاعتبارات الأخلاقية.
9	التوسع	○ القدرة على توسيع العمليات والوصول إلى أسواق جديدة. ○ قابلية التوسع للتكنولوجيا أو نموذج الأعمال. ○ استراتيجية النمو والخطط. ○ نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات (تحليل SWOT).

تم حساب وزن كل معيار باستخدام المقارنة الزوجية، حيث تم تقييم أهمية كل معيار بالمقارنة مع الآخرين باستخدام المقاييس المحددة من (1) إلى (9) من قبل مجموعة من الخبراء. تمت هذه المقارنة عن طريق قراءة القيم من الصفوف إلى الأعمدة، حيث تم تعيين قيمة (i) لمعيار الأهمية عند مقارنته بمعيار (j)، وكانت القيمة المتبادلة تُعبّر عن شدة الأهمية. يمكن الاطلاع على تفاصيل هذه المقارنة الزوجية في المثال بالجدول 2.

جدول 2: المقارنات الزوجية للمعايير.

المعايير	فرص السوق	جدوى المنتج / الخدمة	الفريق	الجدوى المالية	تأكيد الزبون	نموذج الأعمال	المخاطر والامتثال	الاستدامة والتأثير الاجتماعي	التوسع
فرص السوق	1	5	4	3	5	3	4	2	3
جدوى المنتج / الخدمة	1/5.0	1	1	4	5	3	3	3	2
الفريق	1/4.0	1/1.0	1	1	2	2	2	3	4
الجدوى المالية	1/3.0	1/4.0	1/2.0	1	2	3	4	2	3
تأكيد الزبون	1/5.0	1/5.0	1/2.0	1/2.0	1	4	2	4	4
نموذج الأعمال	1/3.0	1/3.0	1/2.0	1/3.0	1/4.0	1	3	2	4
المخاطر والامتثال	1/4.0	1/3.0	1/3.0	1/4.0	1/2.0	1/3.0	1	2	4

الاستدامة والتأثير الاجتماعي	1/2.0	1/3.0	1/4.0	1/2.0	1/4.0	1/2.0	1/2.0	1/2.0	4
التوسع	1/3.0	1/2.0	1/2.0	1/3.0	1/4.0	1/4.0	1/4.0	1/4.0	1

استنادًا إلى مصفوفة المقارنة الزوجية، تم حساب الأوزان (w) للمعايير (i) باستخدام معادلة (1)، وذلك عن طريق تقسيم الأهمية النسبية للمعيار على المجموع. جدول 3 يبين وزن كل معيار من المعايير المحددة مسبقًا وأهميته مقارنة بالمعايير الأخرى.

$$W_i = \sum_{j=1}^{n} P_{ij} / (\sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} P_{ij}) \quad (1)$$

W= وزن المعيار

n= عدد المعايير

iوj= المعايير

Pij= الأهمية النسبية

بعد حساب وزن المعايير، تم حساب الوزن النهائي لكل معيار عبر جمع الأوزان الأولية ومن ثم قسمتها على رقم (9)، وهو عدد المعايير. يتم بعد ذلك جمع هذه القيم للوصول إلى المجموع النهائي.

جدول 3: تحديد أوزان المعايير.

المعايير	فرص السوق	جدوى المنتج / الخدمة	الفريق	الجدوى المالية	تأكيد الزبون	نموذج الأعمال	المخاطر والامتثال	الاستدامة والتأثير الاجتماعي	التوسع	المجموع
فرص السوق	0.0333	0.1667	0.1333	0.1	0.1667	0.1	0.1333	0.0667	0.1	1
جدوى المنتج / الخدمة	0.009	0.045	0.045	0.1802	0.2252	0.1351	0.1351	0.1351	0.0901	1
الفريق	0.0154	0.0615	0.0615	0.0615	0.1231	0.1231	0.1231	0.1846	0.2462	1
الجدوى المالية	0.0207	0.0155	0.0311	0.0622	0.1244	0.1865	0.2487	0.1244	0.1865	1
تأكيد الزبون	0.0122	0.0122	0.0305	0.0305	0.061	0.2439	0.122	0.2439	0.2439	1
نموذج الأعمال	0.0284	0.0284	0.0426	0.0284	0.0213	0.0851	0.2553	0.1702	0.3404	1
المخاطر والامتثال	0.0278	0.037	0.037	0.0278	0.0556	0.037	0.1111	0.2222	0.4444	1
الاستدامة والتأثير الاجتماعي	0.0638	0.0426	0.0319	0.0638	0.0319	0.0638	0.0638	0.1277	0.5106	1
التوسع	0.0909	0.1364	0.1364	0.0909	0.0682	0.0682	0.0682	0.0682	0.2727	1

يعتمد تقييم المقارنة الزوجية على قرارات شخصية قد تتسبب في التحيز لصالح معيار معين على حساب آخر. لذلك، من الضروري تحليل تماسك المعايير في مصفوفة المقارنة الزوجية من خلال حساب نسبة الاتساق (CR) باستخدام المعادلة رقم (2).

$$CR = CI/RI \quad (2)$$

للحصول على مؤشر الاتساق (CI) يجب تطبيق معادلة رقم (3).

$$CI = \lambda max - n/n - 1 \quad (3)$$

n= عدد المعايير

λmax= المجموع العمودي للمعيار في المقارنة الزوجية.

بالإستناد إلى المعادلة رقم (2)، يتعين استخدام الجدول المقترح من [12] لاستخراج مؤشر الثبات العشوائي (RI)، والذي يعتمد على عدد المعايير المستخدمة. نظرًا لأن الدراسة الحالية تعتمد على تسع معايير، تم تحديد قيمة مؤشر الثبات العشوائي (RI) على أنها (1.45)، وهذا ما يتضح من الجدول 4.

جدول 4 : قيم مؤشر الثبات العشوائي [12].

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

قد تم تحديد حد أقصى للقيمة المقبولة عند المقارنة الزوجية بنسبة 10% [12]. وعند النظر إلى نتيجة (CR) الخاصة بالدراسة، نجد أن القيمة لا تتعدى الحد الأقصى المسموح به، حيث بلغت (0.06) أو 06%.

بعد تحليل البيانات، تم تحديد أوزان المعايير الواردة في الجدول 5 كمؤشرات لأهمية كل معيار في عملية اتخاذ القرار الاستثماري. من خلال هذا التحليل، تبين أن المعيار الأكثر أهمية هو التوسع، حيث يُظهر وزنه (0.2705) أن قدرة المشروع على التوسع والوصول إلى أسواق جديدة هي العامل الرئيسي في اتخاذ القرار. تليه في الأهمية المعايير الاجتماعية والبيئية (0.1492)، والتي تُشير إلى أن المستثمرين يولون اهتمامًا كبيرًا لتأثير المشروع على البيئة والمجتمع. بعدها يأتي المعيار المتعلق بالمخاطر والامتثال (0.1401)، مما يُظهر أهمية تقييم المخاطر المرتبطة بالمشروع والتأكد من التزامه بالقوانين واللوائح.

على الجانب الآخر، تبين أن المعيار الأقل أهمية هو فرص السوق (0.0335)، الذي قد يُشير إلى ثقة المستثمرين بقدرة الفريق على تحديد فرص السوق الواعدة. يليه جدوى المنتج/الخدمة (0.0606)، الذي قد يُشير إلى ثقة المستثمرين بقدرة الفريق على تطوير منتج أو خدمة ناجحة.

تقدم الدراسة نهجًا منهجيًا وشفافًا لاختيار أفضل فكرة ريادية باستخدام تقنية البلوكشين والعقود الذكية. وتوفر هذه الورقة قاعدة هامة للباحثين ورواد الأعمال الذين يسعون إلى تحسين عمليات تمويل الأفكار الريادية وجعلها أكثر شفافية وفعالية.

جدول 5: وزن المعايير

المعيار	الوزن
التوسع	0.2705

الاستدامة والتأثير الاجتماعي	0.1492
المخاطر والامتثال	0.1401
نموذج الأعمال	0.1159
تأكيد الزبون	0.0975
الجدوى المالية	0.0717
الفريق	0.061
جدوى المنتج / الخدمة	0.0606
فرص السوق	0.0335

5. الإستنتاجات

استنتاجات هذا البحث تُلخص على النحو التالي:

1. الهرم التحليلي لاتخاذ القرار: يوضح البحث كيف يُمكن لرواد الأعمال الاستفادة من الهرم التحليلي كأداة فعالة لاتخاذ القرارات. يُساعد الهرم في تصنيف وترتيب العوامل المؤثرة على اختيار مشروع ريادي مثلى.
2. التقييم المنهجي والواضح: يقدم البحث منهجية واضحة لتقييم العوامل المتنوعة وتحديد أهميتها. هذا المنهج يضمن شفافية عملية اتخاذ القرار ويزيد من دقة الاختيار.
3. استفادة من آراء ومعرفة الخبراء: يبرز البحث أهمية استفادة من آراء ومعرفة الخبراء والمتخصصين في مجال ريادة الأعمال. تلك الأصوات تلعب دورًا حاسمًا في تطوير رؤية شاملة ودقيقة لأهمية المعايير.
4. استخدام التقييم النسبي: ينصح البحث باستخدام مقياس تقييم الأهمية النسبية لتصنيف المعايير وتحديد تأثير كل معيار بدقة. هذا يمنح الخبراء القدرة على تقدير وزن كل معيار بدقة.
5. الثبات والاتساق: يؤكد البحث على أهمية التحقق من الثبات والاتساق في عملية التقييم باستخدام مؤشر الثبات العشوائي. هذا يقلل من التحيز ويضمن مصداقية النتائج.
6. قيمة لرائدي الأعمال والمستثمرين: يوضح البحث كيف يُمكن لهذا النموذج أن يكون قيمة كبيرة لرواد الأعمال والمستثمرين الذين يسعون إلى تحسين شفافية وكفاءة عمليات تمويل الأفكار الريادية.

بشكل عام، تسلط استنتاجات هذا البحث الضوء على أهمية العمليات المنهجية والمنظمة في مجال اتخاذ القرارات في ريادة الأعمال وتوفير إطار فعال لتحسين هذه العمليات في المستقبل.

6. المراجع

[1] G. Giuggioli and M. M. Pellegrini, "Artificial intelligence as an enabler for entrepreneurs: a systematic literature review and an agenda for future research," *International Journal of Entrepreneurial Behavior Research*, vol. 29, no. 4, pp. 816-837, 20.23

[2] D. Baidoo-Anu and L. O. Ansah, "Education in the era of generative artificial intelligence (AI): Understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning," *Journal of AI*, vol. 7, no. 1, pp. 52-62, 2023.

[3] A. P. Balcerzak, E. Nica, E. Rogalska, M. Poliak, T. Klieštik, and O.-M. Sabie, "Blockchain technology and smart contracts in decentralized governance systems," *Administrative Sciences*, vol. 12, no. 3, p. 96, 2022.

[4] M. Javaid, A. Haleem, R. P. Singh, R. Suman, and S .Khan, "A review of Blockchain Technology applications for financial services," *BenchCouncil Transactions on Benchmarks, Standards Evaluations,* p. 100073, 2022.

[5] D. W. Allen, "Discovering and developing the blockchain cryptoeconomy," *Available at SSRN* .2017 ,2815255

[6] C. S. Bhusal, "Blockchain technology in agriculture: a case study of blockchain start-up companies," *International Journal of Computer Science Information Technology* vol. 13, 2021.

[7] H. Suliman Eissa Mohammed and W. Jamal Salem Alharthi, "Blockchain technology and the future of construction industry in the arab region: applications, challenges, and future opportunities," *Engineering Research Journal,* vol. 173, pp. 411-441, 2022.

[8] A. Deshpande, K. Stewart, L. Lepetit, and S. Gunashekar, "Distributed Ledger Technologies/Blockchain: Challenges, opportunities and the prospects for standards," *Overview report The British Standards Institution,* vol. 40, p. 40, 2017.

[9] Z. Wenhua, F. Qamar, T.-A. N. Abdali, R. Hassan, S. T. A. Jafri, and Q. N. Nguyen, "Blockchain technology: security issues, healthcare applications, challenges and future trends," *Electronics,* vol. 12, no. 3, p. 546, 2023.

[10] S. N. Khan, F. Loukil, C. Ghedira-Guegan, E. Benkhelifa, and A. Bani-Hani, "Blockchain smart contracts: Applications, challenges, and future trends," *Peer-to-peer Networking Applications,* vol. 14, pp. 2901-2925, 2021.

[11] O. C. Uchani Gutierrez and G. Xu, "Blockchain and Smart Contracts to Secure Property Transactions in Smart Cities," *Applied Sciences,* vol. 13, no. 1, p. 66, 2022.

[12] T. L. Saaty, "Decision making with the analytic hierarchy process," *International journal of services sciences,* vol. 1, no. 1, pp. 83-98, 2008.